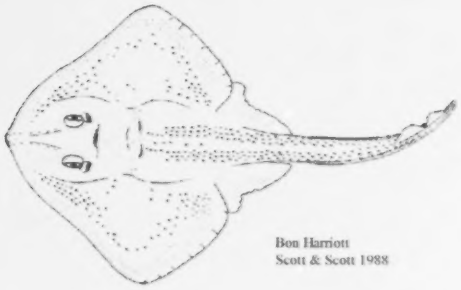
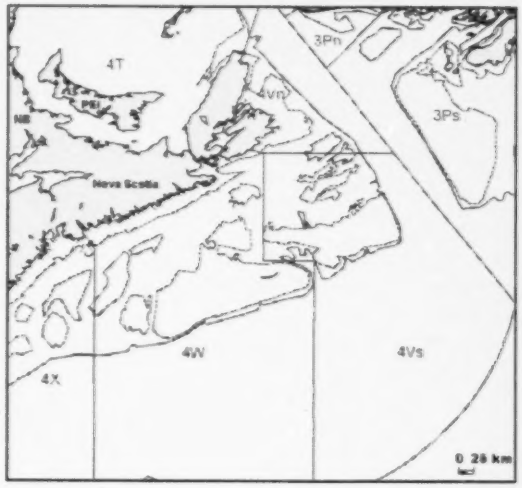


Winter Skate on the Eastern Scotian Shelf (4VsW)



Background

Most elasmobranch fisheries have followed a general pattern of high initial exploitation followed by a rapid collapse. The intention has been that the 'developing' skate fishery on the eastern Scotian Shelf not follow this course. Our knowledge of skate on the Scotian Shelf is limited, however recent research is increasing our information base.

Winter skate (Leucoraja ocelatta) occur in the southern waters of Georges Bank, inner Bay of Fundy and are near their northern limit of distribution on the offshore banks of the eastern Scotian Shelf. This latter area is unique because it is the only region where thorny skate overlaps with winter skate, the former being more abundant in northern waters. Winter skate are the primary focus of the commercial fishery and constitute greater than 90% of the catch. Thorny skate occur as a bycatch in this fishery and only the largest individuals are retained.

Like other elasmobranchs, skates are slow growing, produce very few young each year and thus are slow to increase in population numbers. Length at 50% maturity for female winter skate occurs around 75cm. Preliminary ageing of winter skate suggests that the age at 50% maturity is about 7-8 years old. Historical information shows that skates consume considerable quantities of sand lance. Skate predators have yet to be identified.

Summary

- Landings in the directed fishery have declined from 2152t in 1994 to 200t in 2002 reflecting progressive reductions in TAC.
- Skate biomass has been declining since mid 1970's. Since mid 1990's, abundance has been low and stable.
- Production has been low since 1995.
- Since mid 1990's, fishing mortality has declined, consistent with decreases in catch.
- Given current low biomass, fishing should be kept at current low levels.
- Skates are elasmobranchs with low fecundity and late maturity, life history characteristics which make them susceptible to over-exploitation.

The Fishery

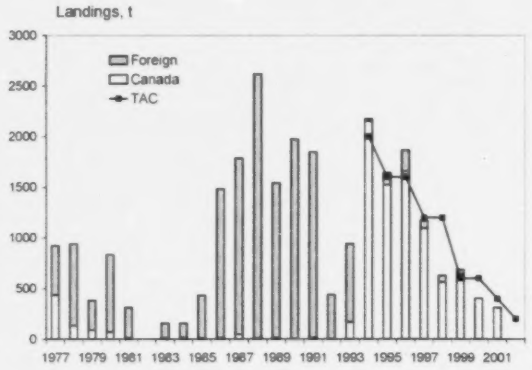
Landings (000s t)

Year	1970-79 Avg	1980-89 Avg	1990-99 Avg	2000[4]	2001	2002
TAC[1]			1367	600	400	200
Canada[2]	153	19	776	401	313	
Foreign[3]	6734	913	540			
TOTAL	6887	932	1314	401	313	

1. For directed fishery only (all skate species). The TAC for 1990-1999 is the average TAC for 1994-1999.
2. Reported landings of all skate species by Canadian vessels.
3. Reported bycatch of winter skate by foreign vessels.
4. Commencing in 2000, fishing year, landings and TAC refer to the period April 1st of the current year to March 31st of the following year.

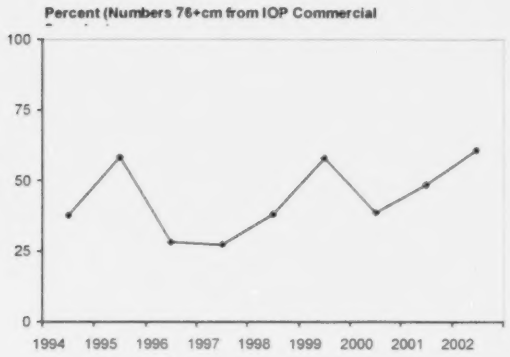
A developmental directed fishery for skates in Div. 4VsW by Canada began in 1994, with a TAC of 2000t limited to four otter trawlers. Landings by the directed fishery have declined from 2152t in 1994 to less than 400t in 2001, reflecting progressive reductions in TAC. Reported catches (to October 24, 2002) were 145t in the Canadian directed fishery, which was taken entirely in Div. 4Vs. The reductions in TAC have reflected increasing concerns about the impact of the directed fishery on stock status and has resulted in a reduction in the number of vessels prosecuting the fishery to three in 2001 and one in 2002.

Discards of winter skate by groundfish fisheries prior to their closures in 1994 had been estimated to be greater than 1000t. Since 1994, discards were estimated to have been generally less than 100t. The recording of skate discards by species needs to be a priority to understand the total removals by all fisheries in the area.



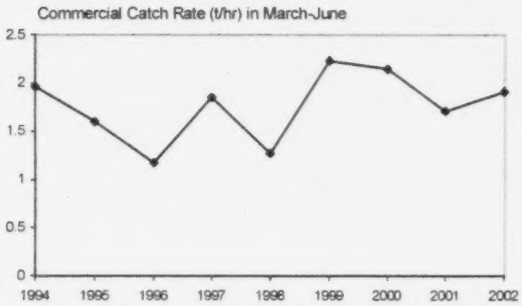
Commercial sampling of winter skates began in 1995. The length frequency in 1995 peaked at 76cm and included many fish up to and greater than 100cm. In 1996, the peak shifted to 71cm and has remained there since. This is slightly below the 50% maturity of 75cm. The percentage of fish greater than 90cm declined from 25% in 1995 to 6% in 1996 and less than 4% since 1997. The number of commercial samples in the last two years were not considered sufficient to make inferences on the length composition of the population.

Length frequency observations by the International Observer Program (IOP) from the commercial phase of the directed fishery were therefore examined. They showed a similar pattern of loss of larger individuals as the commercial sampling, but there was some indication of improvement in the percentage of numbers of fish greater than 76cm. The percentage of fish greater than 90cm decreased from 22% in 1995 to less than 3% from 1996 to 2000. In 2001 and 2002, the percentage increased to 4% and 5%, respectively.

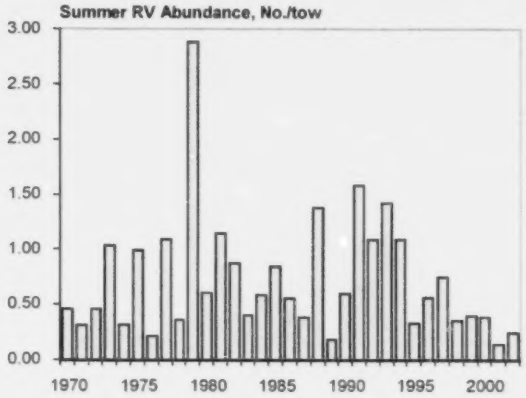


Resource Status

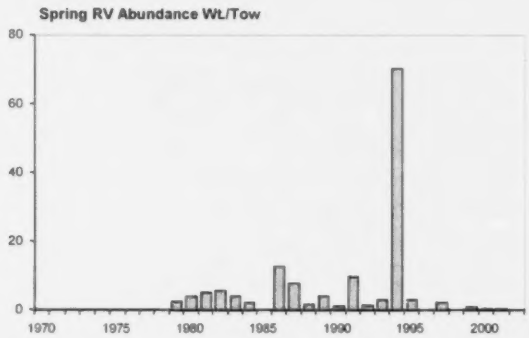
An examination of **commercial catch rates** of winter skate in spring revealed no significant changes since the beginning of the directed fishery. In 2002, the spring catch rate of 1.9t/hr was slightly above average.



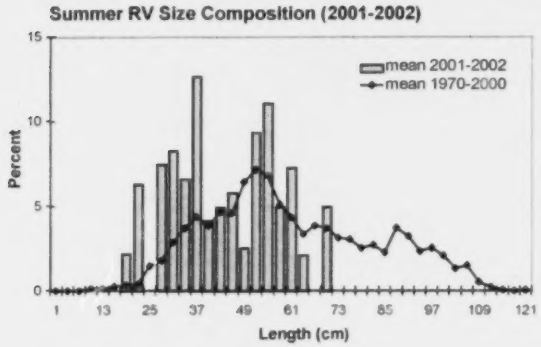
The **abundance** estimate from the summer research vessel (RV) survey in Div. 4VsW indicates a decreasing trend since 1991. The 1998-2002 values have all been below the long-term mean.



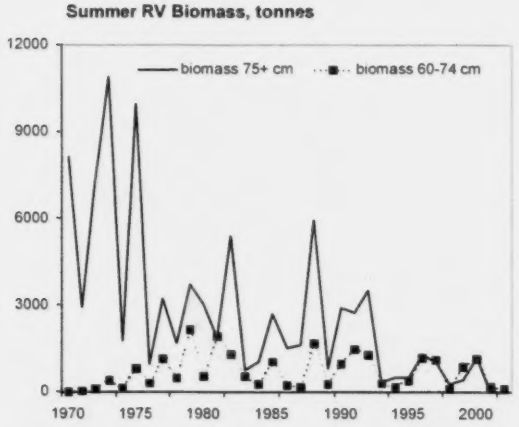
Abundance from the spring RV survey was variable with no patterns evident, until 1997. The 1994 estimate was biased by a single tow of 1500kg. Since 1999 the values have been among the lowest in the series.



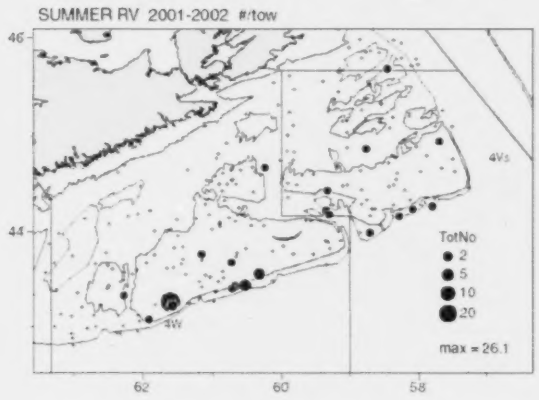
Length composition relative to the long-term mean has changed. During the last two years of the survey, there was a greater proportion of fish less than 40cm compared to the long-term mean and very few fish greater than 60cm were captured.



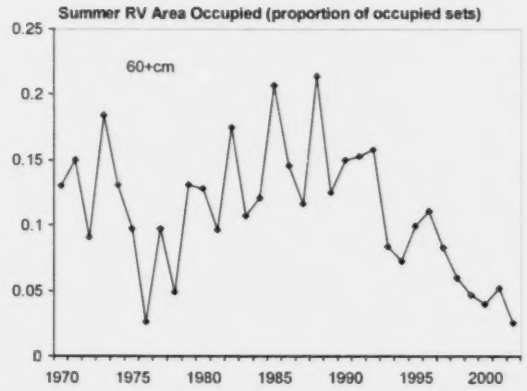
Annual estimates of **biomass** were made from the summer RV survey for 60-74cm and 75+cm fish. The fishery generally exploits fish greater than 60cm. Since size at 50% maturity of females is 75cm, the RV survey was broken into immature (60-74cm) and mature (75+cm) fishable biomass. The immature fishable biomass was lowest in the early 1970's and peaked in 1979 with no trend evident. The mature fishable biomass declined progressively from the beginning of the series. In 2001 and 2002 the immature estimates were very low and no fish greater than 75cm were caught.



The **distribution** of winter skate from the summer RV survey prior to the directed fishery revealed that winter skate were concentrated on the eastern banks and adjoining slope waters of the Scotian Shelf. Beginning in 1986, there was an overall reduction in abundance on the eastern Scotian Shelf with a possible shift in distribution towards the slope waters. As well, in the last two years, the majority of fish have been caught in Div. 4W.

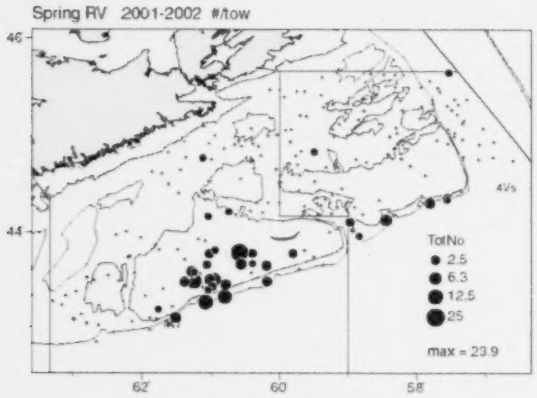


The **area occupied** (as indicated by proportion of RV sets in which winter skate greater than 60cm occur) in Div. 4VsW in the summer RV survey was examined. In general, there was an increasing trend in the area occupied by the stock from 1976 until 1988 with a subsequent decline. The 2002 estimate is the lowest in the time series.

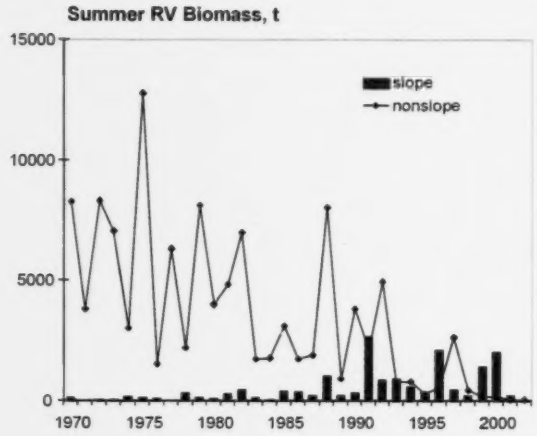


The distribution of winter skate in the **spring RV** in 2001 and 2002 was similar to that seen in the summer RV with most of the fish caught on Sable and

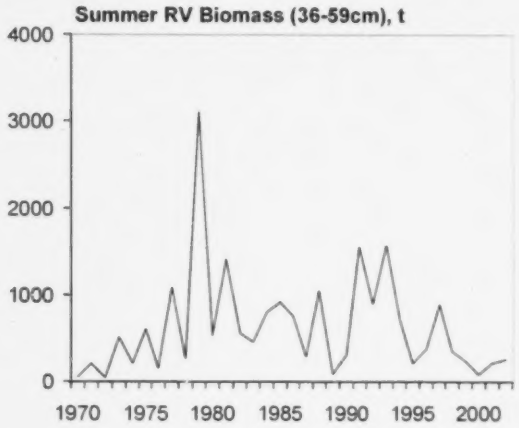
Western banks or the slopes south of the banks.



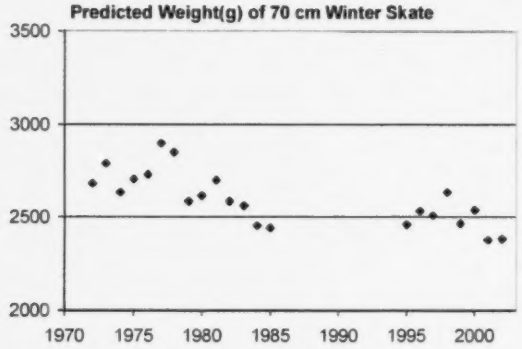
The summer RV survey biomass trends in Div. 4VsW were divided into **slope and non-slope** RV strata to examine this apparent shift. In general, there had been an increasing trend in biomass in the slope strata, but in 2001 and 2002 very few fish were caught. In the non-slope strata, biomass has shown a steady decline since the beginning of the summer RV survey series to almost zero in 2001 and 2002.



Recruitment into the fishery was approximated by the biomass of 36-59cm fish from the summer RV. This index is variable, with some indication of increased recruitment between 1991-1994, although recent values have been low.

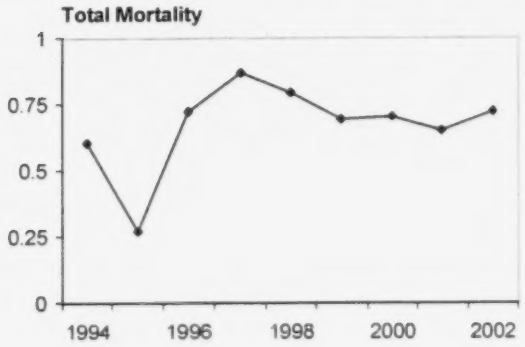


Condition, the relative weight of the fish at a given length from the summer RV survey was used as an indicator of the health of the fish. The predicted weight of a 70cm (adult) winter skate during the last 8 years has averaged 2.4 kg., which is below the long-term mean. The 2001 and 2002 estimates are the lowest in the series.



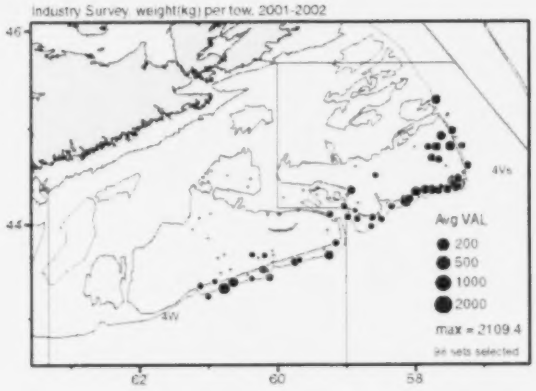
Estimates of **total mortality (Z)** were derived from an analysis of IOP length frequencies from the commercial fishery, using an unvalidated growth model from an ageing study of winter skate on the Scotian Shelf to convert lengths to ages. These estimates peaked in 1997 and have remained high. This reflects the loss of larger fish from the fishery, though little

change is evident in the last 4 years. It may be indicative of mortality, a change in the way the fish are exploited, or movement of larger fish out of the area.

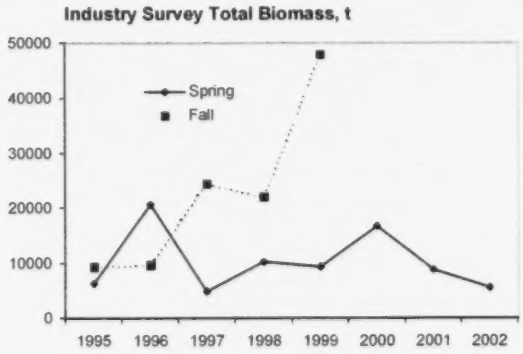


As part of the Conservation Harvesting Plan for skates established in 1994, industry agreed to conduct two **industry/science skate surveys** per year (spring and fall) in Div. 4VsW. In 1994, an exploratory skate survey was initiated, with science designating the fishing locations and the use of 155mm mesh gear. In 1995, a stratified random survey design was used with 255mm mesh gear. In 1996, the survey gear reverted back to 155mm mesh in order to provide more complete sampling of the size range of the population. In 1999, both surveys ended after the initial 5 year evaluation period. The 2000 stock assessment determined that continued monitoring was required. The 2001 Harvesting Plan required that only the spring survey be continued. The economic realities of the fishery (reduced TAC and low prices) would not support two surveys.

The **distribution** of winter skate from the spring industry/science surveys in 2001 and 2002 showed some inconsistencies with the spring and summer RV surveys. Most of the fish were found on the eastern shoal of Banquereau Bank and the slope waters of Div. 4Vs with a lesser amount on the slope waters of Div. 4W.

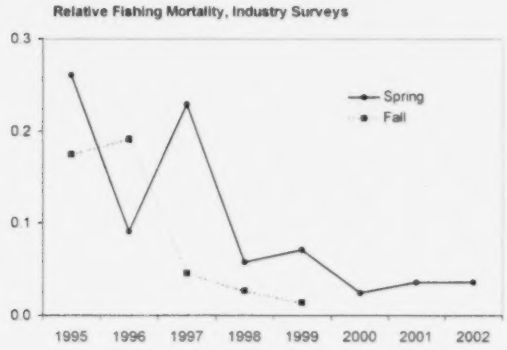


Winter skate **total biomass estimates** from the spring industry survey ranged from a low of 4900t in 1997 to a high of 20,500t in 1996. The 2002 estimate was 5600t. The fall industry survey biomass estimate ranged from a low of 9400t in 1995 to a high of 47,800t in 1999. These estimates are in the order of 6-12 times greater than the summer RV biomass reflecting the increased catchability of the rockhopper gear used. The industry survey suggests stability in the population and indicates that there has been little change in biomass since 1996.

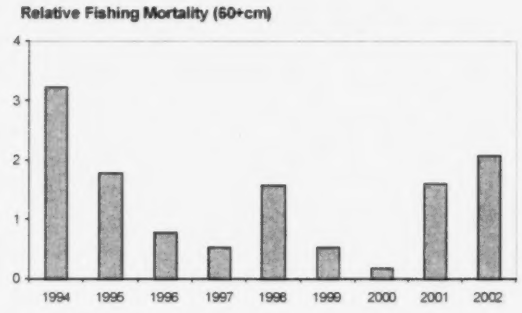


Relative fishing mortality (F) (based on total, not fishable biomass) was calculated for the spring and fall industry surveys. The spring estimates were highest in 1995 and 1997 and have been

much lower for the last 5 years, while the fall estimates were high in 1995 and 1996 and were much lower from 1997-1999.

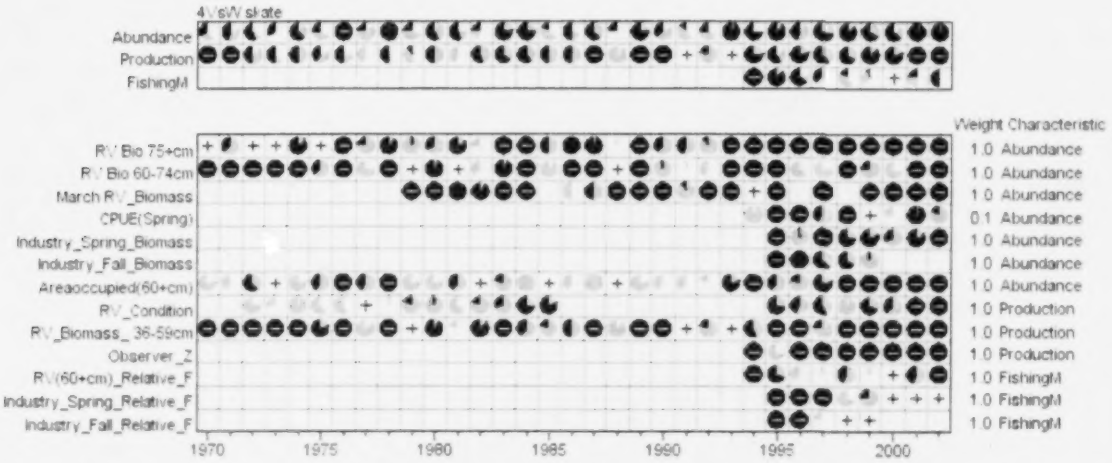


Relative Fishing Mortality, F (the ratio of catch divided by the summer RV biomass > 60cm of winter skate) based on the summer RV survey was calculated from 1994 to 2002. The period preceding the directed fishery is not comparable due to the extensive unreported discarding of skate during open fisheries. Relative F's were highest at the beginning of the directed fishery and fell to a low in 2000 as TAC's were reduced. The relative F has increased slightly in the last two years as RV biomass has fallen.



The **Traffic Light** table summarises the indicators of stock status shown above. This table shows the annual values of each indicator as a combination of three lights depending on whether they are among the best values for that indicator, among the worst or in between. For indicators such as stock biomass and recruitment, high values are good and have a green light and low values are bad and have a red light. However, for indicators such as mortality, high values are bad and are assigned a red light ● whereas low values are good and receive a green light +. Intermediate values (midpoint between red and green) are yellow ●. A value between red and yellow is expressed as a pie with increasing amounts of red in the pie as the value approaches the red threshold or cut point. Similarly, a value between the midpoint and the green cut point becomes increasingly green in the pie as the green cut point is approached. Empty cells in the table indicate no observation for that year. Uncertainties about the appropriate cut point resulted in a broad yellow zone.

In the traffic light analysis, indicators are summarised into groups, which emphasise specific aspects of the resource. These groupings are called characteristics. The following outlook is cast in terms of these characteristics and each is shown in bold.



* See Appendix 1 for description of traffic light indicators, boundary points, weights and rationale.

Outlook

Indicators of **abundance** show that the fishable component of the winter skate population has been at very low levels in recent years. Spawning stock biomass (RV Biomass 75+cm) has been consistently low since 1993, whereas the immature fishable biomass (RV Biomass 60-74cm) which had been above average in the late 1990's was below average the last two years. Area occupied (Area occupied, 60+cm) has been declining steadily since 1988, is currently near an historical low and now occupies only 2% of the survey area compared to 15-20% in the mid 1980's. The March RV Biomass indicator has also been extremely low in recent years. Indicators based on the directed fishery and industry/science surveys (CPUE, Industry Spring Biomass) have been stable since they were initiated in 1995.

Several indicators suggest that **production** has been low since 1995. Condition factor (RV Condition 70 cm) was high throughout the 1970s and has been in the low since the mid-1990s. Recent recruitment (RV Biomass 36-59cm) has also tended to be low. Total mortality (Observer Z), estimated from the directed fishery has been high (approximately 0.7) since 1996.

There are three indicators associated with fishing **mortality** based on catch of skate in 4VsW. The fishing mortality indicator based on RV survey biomass estimates (RV Relative F, 60+cm) was highest at the beginning of the directed fishery, declined to a low in 2000 and has increased again in the last two years as RV Biomass (60+cm) has dropped to near zero. The indicator based on biomass estimate from the industry survey (Industry Spring Relative F) suggests a recent reduction in exploitation that is consistent with falling TAC's in that period.

In summary, long-term data from the RV survey suggests that current levels of abundance (especially larger individuals) and productivity are very low. Industry and fisheries data, available only since 1994,

suggests that recent abundance has been stable and that fishing mortality has declined. There was a continual decline in this resource prior to the commencement of the directed fishery thus it is unlikely that the current low abundance has been caused by removals by the directed fishery.

Skates are elasmobranchs with low fecundity and late maturity, life history characteristics which make them susceptible to over-exploitation. Most skate fisheries have been unsustainable and associated fishing mortalities have been difficult to quantify. The uncertainty whether the current level of harvesting has caused the decline in abundance does not change the fact that Div. 4VsW abundance is low and fishing mortality (directed and by-catch) should be kept at current low levels. The industry survey on this stock provides valuable biological and abundance information and should be maintained.

For More Information

Contact:

Jim Simon
Marine Fish Division
Bedford Institute of Oceanography
P.O. Box 1006, Dartmouth
Nova Scotia, B2Y 4A2

TEL: (902) 426-4136
FAX: (902) 426-1506
E-mail: simonj@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

DFO, 2000. Winter Skate on the Eastern Scotian shelf (4VsW). DFO Sci. Stock Status Rep. A3-29 (2000).

Simon, J.E., and K.T. Frank. 2000. Assessment of the winter skate fishery in Division 4VsW. DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 2000/140.

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
Fax number: 902-426-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2002

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

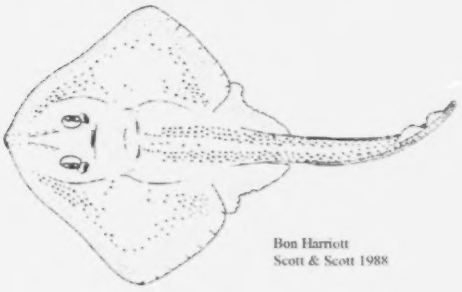
DFO, 2002. Winter Skate on the Eastern Scotian Shelf (4VsW). DFO Sci. Stock Status Rep. A3-29(2002).

Appendix 1. Description of traffic light of indicators, boundary points, weights and rationale for Div. 4VsW skate.

The traffic light approach provides a framework that allows us to incorporate multiple indices of stock status and other relevant indicators. Colour boundaries corresponding to good and bad periods can be established qualitatively for some indicators, but remain problematic for others. For most indicators, the history of the index is short relative to the ecological and evolutionary history of the fish populations or of the ecosystems within which they occur. In the absence of quantitative information to specify colour boundaries they have been established by a process of deliberation, where the weight of expert opinion is used to determine the most reasonable estimates. These represent the best available estimates; however all are subject to improvement through ongoing research.

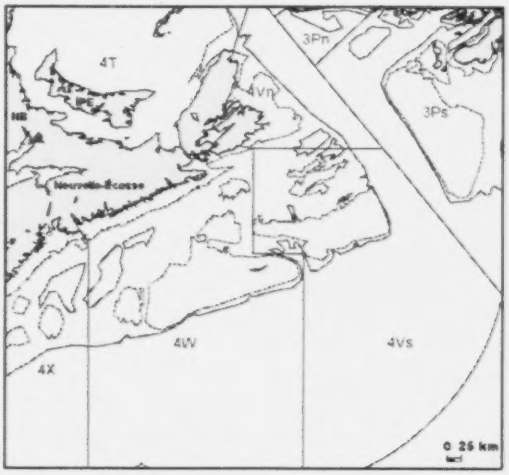
The low catchability of the survey gear has hindered own ability to track population changes in the winter skate stock. Unrestricted and unreported discarding, has resulted in an unknown amount of skate not entering the commercial record. As well, skate are not reported to the species level in catch statistics. Nevertheless, it was felt that skate abundance was much higher in the 1970's, has been low at least since the mid-1990's and colour boundaries were set to correspond to these general trends.

Indicator	Green (+)	Red (-)	Characteristic	Weighting
Summer RV biomass (75+cm)	6000 – Top four estimates observed	2000 – Low values observed (1993-2002)	Abundance	1
Summer RV biomass (60-74cm)	1500 – Top three estimates during late 70's and 80's	600 – Lowest values	Abundance	1
March RV biomass	15 – Contains top observation in 1994	5 – Encompasses lowest observations	Abundance	1
CPUE(Spring)	2.2 – Contains highest observations	1.7– Contains 3 lowest estimates. May not be responsive to changes in biomass	Abundance	0.1
Industry Spring Biomass	35600 – Above highest value, short time series	6600 -- Contains lowest observed values	Abundance	1
Industry Fall Biomass	47500 – Peak(1999) near midpoint of limits	9500 – Near lowest 2 estimates, short time series	Abundance	1
Area Occupied (60+cm)	.17 – Four highest observed values in survey	.07 – Near to lowest catch rates recorded in past few years	Abundance	1
RV condition	2850 – Peak values in late 1970's, uncertain of effect	2400 – Associated with low values in last 2 years	Production	1
Summer RV biomass (36-59cm)	1500 – Contains three highest estimates	500 – Among lowest observed	Production	1
Observer Z	.2 – Estimated to be twice natural mortality	.4 – Twice the green boundary	Production	1
Summer RV (60+cm) Relative F	.5 – Associated with lowest values	2 – Contains highest values	Fishing M	1
Industry Spring Relative F	.04 – Low values with reduction of quota	.09 – Peak values at beginning of fishery	Fishing M	1
Industry Fall Relative F	.04 – Low values with reduction of quota	.09 – Peak values at beginning of fishery	Fishing M	1



Bon Harriott
Scott & Scott 1988

Raie tachetée de l'est du plateau néo-écossais (4VsW)



Renseignements de base

La plupart des pêches des élasmobranches ont suivi une tendance générale à une forte exploitation initiale, suivie d'un effondrement rapide. On a cherché à faire en sorte que la pêche de la raie, en « développement » dans l'est du plateau néo-écossais, échappe à cette tendance. Toutefois, notre connaissance de la raie dans cette région est limitée, mais les recherches récentes nous permettent d'élargir notre base de renseignements.

La raie tachetée (Leucoraja ocelatta) est présente dans les eaux du sud du banc Georges et dans l'arrière-baie de Fundy. Elle atteint la limite nord de son aire de distribution sur les bancs du large de l'est du plateau néo-écossais. Cette zone est unique parce que c'est la seule dans laquelle la raie épineuse est présente avec la raie tachetée, la première étant plus abondante dans les eaux du nord. La raie tachetée est la principale cible de la pêche commerciale et elle représente plus de 90 % des prises. La raie épineuse est capturée comme prise accessoire dans cette pêche et seuls les plus gros spécimens sont gardés.

Comme les autres élasmobranches, la raie croît lentement et produit peu de petits chaque année. L'effectif de sa population n'augmente donc pas rapidement. La longueur de la raie tachetée femelle à la maturité 50 % est d'environ 75 cm. Des déterminations préliminaires de l'âge de la raie tachetée semblent indiquer que la longueur à la maturité 50 % correspond à des raies de 7 à 8 ans. Il ressort de données historiques que la raie consomme des quantités considérables de lançons. On ne sait pas encore quels sont ses prédateurs.

Sommaire

- Les débarquements de la pêche dirigée ont diminué, passant de 2 152 t en 1994 à 200 t en 2002, ce qui reflète une diminution progressive du TAC.
- La biomasse de raie diminue depuis le milieu des années 1970. Depuis le milieu des années 1990, l'abondance a été faible et stable.
- La production est basse depuis 1995.
- Depuis le milieu des années 1990, la mortalité par pêche a diminué, ce qui correspond à la baisse des prises.
- Compte tenu de la faible biomasse actuelle, la pêche devrait être maintenue à ses faibles niveaux présents.
- Les raies sont des élasmobranches qui ont une faible fécondité et arrivent tard à maturité, caractéristiques biologiques qui les rendent vulnérables à la surexploitation.

La pêche

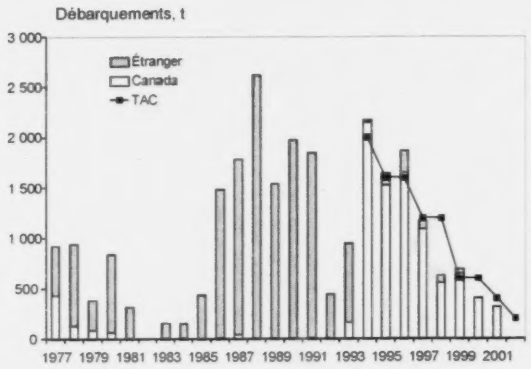
Débarquements (000 t)

Année	1970-79 Moy.	1980-89 Moy.	1990-99 Moy.	2000[4]	2001	2002
TAC[1]			1367	600	400	200
Canada[2]	153	19	776	401	313	
Étranger[3]	6734	913	540			
TOTAL	6887	932	1314	401	313	

1. Pêche dirigée seulement (toutes espèces de raie). Le TAC de 1990-1999 est le TAC moyen de la période 1994-1999.
2. Débarquements déclarés des raies de toutes espèces par les bateaux canadiens.
3. Prises accessoires déclarées de raie tachetée par les navires étrangers.
4. À compter de 2000, la saison de pêche, les débarquements et le TAC se rapportent à la période allant du 1er avril de l'année en cours au 31 mars de l'année suivante.

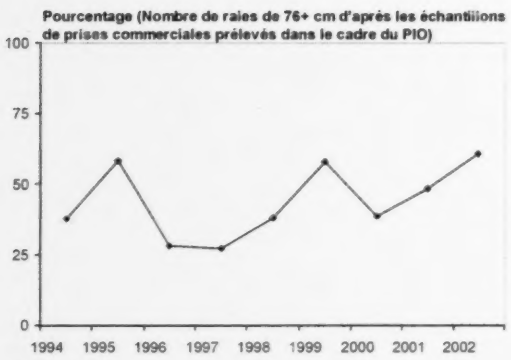
Le Canada a commencé à pratiquer une pêche de développement dirigée des raies des divisions 4VsW en 1994, en allouant un TAC de 2000 t à quatre bateaux de pêche au chalut à panneaux. Les débarquements de la pêche dirigée ont diminué, passant de 2 152 t en 1994 à moins de 400 t en 2001, ce qui reflète une diminution progressive du TAC. En 2002 (au 24 octobre), les prises déclarées de la pêche dirigée canadienne se chiffraient à 145 t, capturées entièrement dans la division 4Vs. Les réductions du TAC reflétaient des inquiétudes grandissantes au sujet des effets de la pêche dirigée sur l'état du stock et elles ont abouti à une diminution du nombre de bateaux pratiquant cette pêche, qui de trois en 2001 est tombé à un en 2002.

On avait estimé que les rejets de raie tachetée dans les pêches de poisson de fond avant la fermeture de ces pêches, en 1994, étaient supérieurs à 1 000 t. Depuis 1994, on a estimé que les rejets se chiffraient généralement à moins de 100 t. L'inscription des rejets de raie, par espèce, doit être considérée comme une priorité si on veut connaître les retraits totaux de toutes les pêches dans la zone considérée.



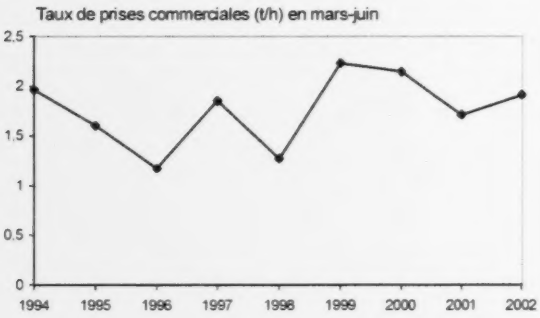
L'échantillonnage des prises commerciales de raie tachetée a commencé en 1995. Cette année-là, la fréquence des longueurs a culminé à 76 cm et comprenaient de nombreuses raies de longueur égale ou supérieure à 100 cm. En 1996, le pic est tombé à 71 cm et est resté à ce niveau depuis lors. Cela est légèrement inférieur à la longueur à la maturité 50 %, qui est de 75 cm. Le pourcentage de raies de plus de 90 cm a diminué, passant de 25 % en 1995 à 6 % en 1996 et à moins de 4 % depuis 1997. Le nombre d'échantillons de prises commerciales ces deux dernières années n'a pas été jugé suffisant pour qu'on en déduise quoi que ce soit au sujet de la composition de la population selon la longueur.

Les observations sur les fréquences de longueurs provenant du Programme international des observateurs (PIO) dans la phase commerciale de la pêche dirigée ont été examinées. Elles dénotaient aussi une tendance à la diminution des grandes raies comparable à celle de l'échantillonnage des prises commerciales, mais on y trouvait également des signes d'amélioration quant au pourcentage des raies de plus de 76 cm. La proportion des raies de plus de 90 cm est tombé de 22 % en 1995 à moins de 3 % de 1996 à 2000. En 2001 et 2002, le pourcentage a augmenté à 4 % et 5 %, respectivement.

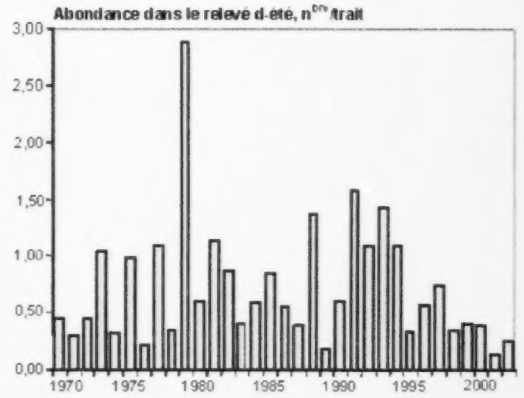

Pourcentage (Nombre de raies de 76+ cm d'après les échantillons de prises commerciales prélevés dans le cadre du PIO)
100
75
50
25
0
1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002

État de la ressource

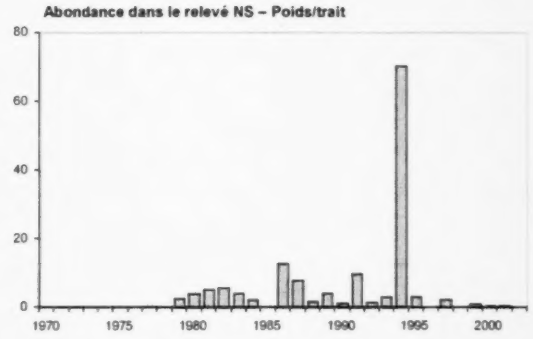
Un examen des **taux de prises commerciales** de raie tachetée au printemps a révélé qu'il n'y avait pas de changements importants depuis le début de la pêche dirigée. En 2002, le taux de prise de 1,9 t/h au printemps était légèrement supérieur à la moyenne.



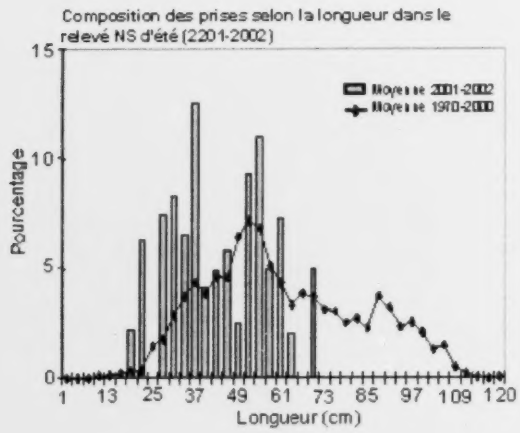
L'estimation d'**abondance** d'après le relevé d'été par navire scientifique (NS) dans les divisions 4VsW dénotent une tendance à la baisse depuis 1991. De 1998 à 2002, les chiffres d'abondance ont tous été inférieurs à la moyenne à long terme.

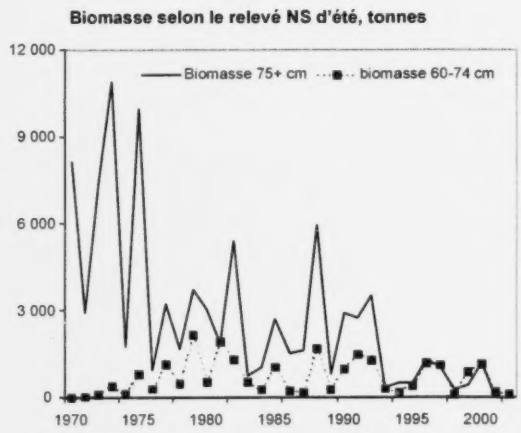


L'abondance d'après le relevé NS de printemps était variable, sans présenter de tendance nette, jusqu'en 1997. L'estimation de 1994 s'est trouvée biaisée par un trait de 1 500 kg. Depuis 1999, les chiffres sont parmi les plus bas de la série.



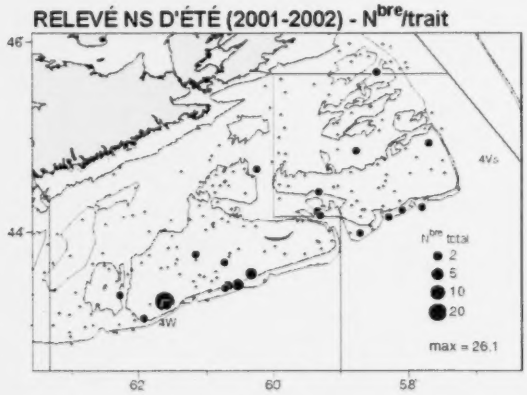
La **composition selon la longueur** par rapport à la moyenne à long terme a changé. Au cours des deux dernières années de relevé, la proportion de poissons de moins de 40 cm par rapport à la moyenne à long terme a augmenté et on a capturé très peu de poissons de plus de 60 cm.





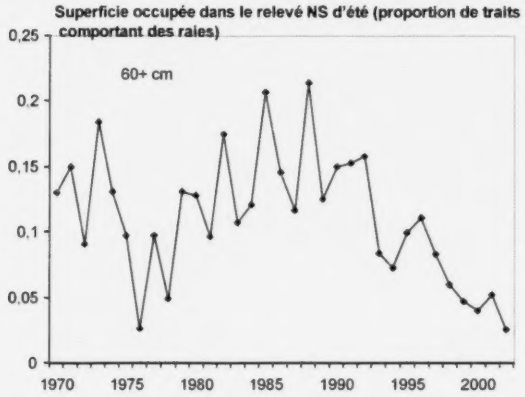
Les estimations annuelles de la **biomasse** ont été établies d'après le relevé NS d'été pour ce qui concerne les poissons de 60-74 cm et ceux d'au moins 75 cm. La pêche exploite généralement des poissons de plus de 60 cm. Comme la taille des femelles à la maturité 50 % est de 75 cm, on a divisé les résultats du relevé NS en biomasse exploitable immature (60-74 cm) et biomasse exploitable mature (75+ cm). La biomasse exploitable immature a été à son niveau le plus bas au début des années 1970 et elle a culminé en 1979, sans présenter de tendance. Quant à la biomasse exploitable mature, elle a diminué progressivement depuis le début de la série. En 2001 et 2002, les estimations de biomasse immature étaient très basses et on n'a capturé aucun poisson de plus de 75 cm.

Il ressort de la **distribution** de la raie tachetée dans le relevé NS d'été avant la pêche dirigée que la raie tachetée était concentrée sur les bancs de l'est et les eaux de pente adjacentes du plateau néo-écossais. À compter de 1986, il y a eu une réduction générale de l'abondance dans l'est du plateau néo-écossais et un changement possible de la distribution au profit des eaux de pentes. De plus, au cours des deux dernières années, la majorité du poisson a été capturé dans la division 4W.

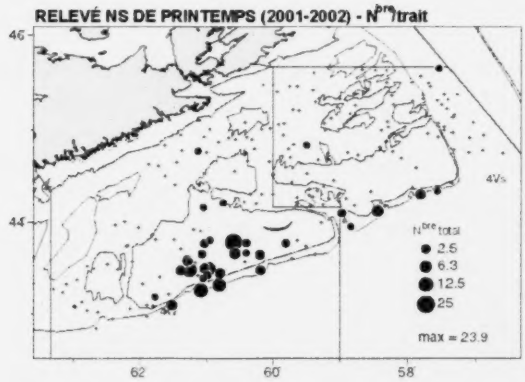


On a examiné la **superficie occupée** (d'après la proportion de traits du relevé NS dans lesquels des raies tachetées de plus de 60 cm étaient présentes) dans les divisions 4VsW au cours du relevé NS d'été. En général, on a observé une augmentation de la

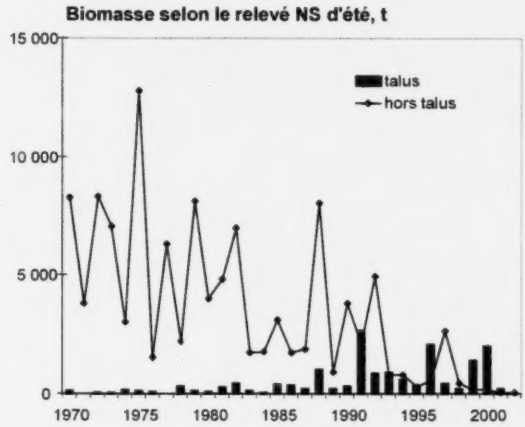
superficie occupée par le stock depuis 1976 jusqu'en 1988, puis un déclin subséquent. L'estimation de 2002 est la plus basse de la série chronologique.



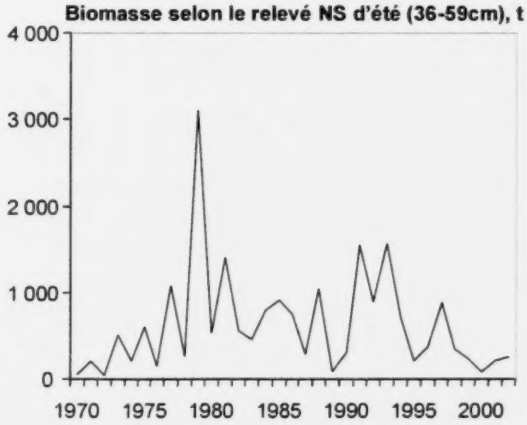
La distribution de la raie tachetée dans le **relevé NS de printemps** en 2001 et 2002 était comparable à celle observée dans le relevé NS d'été; en effet, la plupart du poisson était capturé sur le banc de l'île de Sable et le banc Western ou sur les talus du sud des bancs.



On a réparti les tendances de la biomasse selon le relevé NS d'été dans les divisions 4VsW entre **strates du talus** et **strates hors talus** pour examiner ce changement apparent. En général, la biomasse avait tendance à augmenter dans les strates du talus, mais en 2001 et 2002 très peu de poissons ont été capturés dans ces strates. Dans les strates hors talus, la biomasse a diminué constamment depuis le début de la série du relevé NS d'été, au point d'être pratiquement nulle en 2001 et 2002.

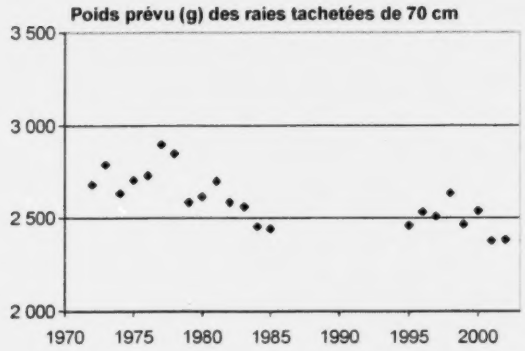


Le **recrutement** à la pêche a été évalué d'après la biomasse des poissons de 36-59 cm dans le relevé NS d'été. Cet indice est variable et on note certains signes d'une amélioration du recrutement entre 1991-1994, quoique les valeurs récentes aient été basses.

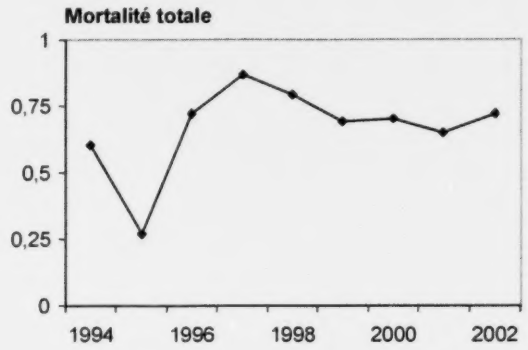


On s'est servi de la **condition**, soit le poids relatif du poisson à une longueur donnée dans le relevé NS d'été, comme indicateur de l'état de santé du poisson. Le poids prévu d'une raie tachetée de 70 cm (adulte) au cours des huit dernières

années s'est situé en moyenne à 2,4 kg, ce qui est inférieur à la moyenne à long terme. Les estimations de 2001 et 2002 sont les plus basses de la série.



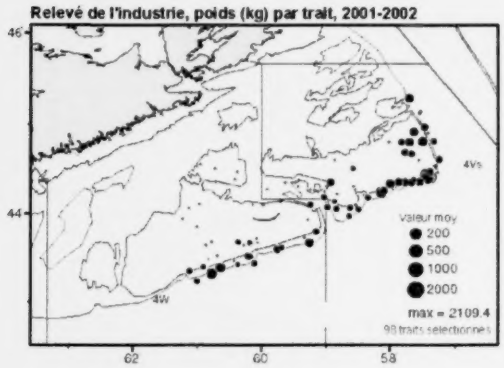
Les estimations de la **mortalité totale (Z)** ont été établies d'après, d'une part, une analyse des données du PIO sur les fréquences de longueurs dans la pêche commerciale et, d'autre part, un modèle de croissance non validé fondé sur une étude de détermination de l'âge de raies tachetées du plateau néo-écossais, qui a servi à convertir les longueurs en âge. Ces estimations ont culminé en 1997 et sont restées hautes par la suite. Cela reflète la disparition des grands poissons dans la pêche, quoiqu'il y ait peu de changement apparent les quatre dernières années. C'est peut-être là une indication soit de mortalité, soit de changement dans la façon dont le poisson est exploité, soit encore de migration du grand poisson hors de la zone.



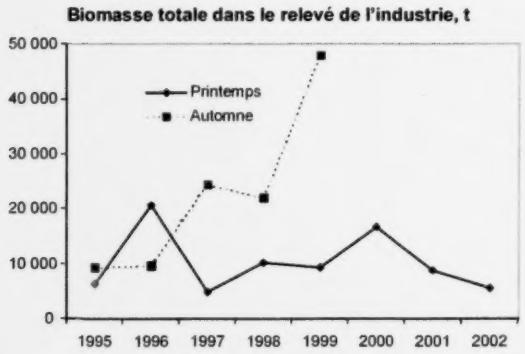
Dans le cadre du Plan de pêche des raies axé sur la conservation établi en 1994, l'industrie a convenu d'effectuer chaque année deux **relevés communs industrie-Sciences sur la raie** (l'un au printemps, l'autre en automne) dans 4VsW. En 1994, un relevé exploratoire a été effectué, les scientifiques désignant les lieux de pêche et imposant l'utilisation d'un engin au maillage de 155 mm. En 1995, on a procédé à un relevé par échantillonnage aléatoire stratifié avec un engin de 255 mm de maillage. En 1996, on est revenu à un maillage de 155 mm afin d'obtenir un échantillonnage plus complet de la fourchette de tailles de la population. En 1999, on a mis fin aux deux relevés après la période d'évaluation initiale de 5 ans. L'évaluation de stock de 2000 a déterminé qu'un suivi continu était nécessaire. Le Plan de récolte axé sur la conservation de 2001 impose la poursuite du relevé de printemps seulement. Les conditions économiques de la pêche (diminution du TAC et bas prix) ne permettraient pas de tenir deux relevés.

La **distribution** de la raie tachetée dans les relevés de printemps industrie-Sciences en 2001 et 2002 dénotait certaines incohérences avec celle des relevés NS de printemps et d'été. Le poisson se trouvait pour la plupart sur les hauts-fonds de l'est du Banquereau et dans les eaux de pente de la division

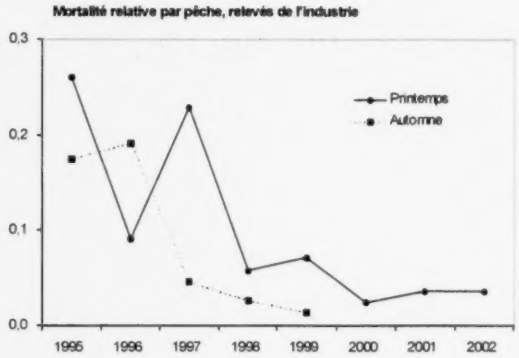
4Vs, et en moindre quantité dans les eaux de pente de la division 4W.



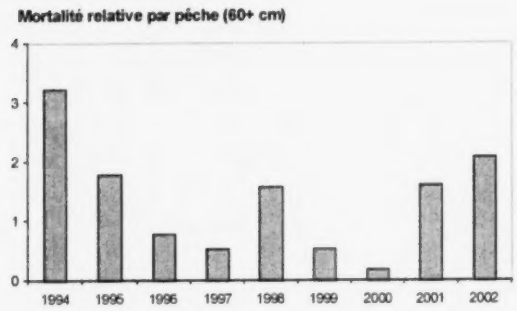
Les **estimations totales de la biomasse** de raie tachetée d'après le relevé de printemps réalisé par l'industrie oscillaient entre un seuil de 4 900 t en 1997 et un pic de 20 500 t en 1996. L'estimation de 2002 était de 5 600 t. La biomasse dans le relevé d'automne de l'industrie se situait entre un seuil de 9 400 t en 1995 et un pic de 47 800 t en 1999. Ces estimations sont de 6 à 12 fois plus grandes que celles du relevé NS d'été, ce qui reflète la capturabilité accrue de l'engin à bourrelet sauteur utilisé. Le relevé de l'industrie semble dénoter une stabilité de la population et révèle qu'il y a eu peu de changement dans la biomasse depuis 1996.



La **mortalité relative par pêche (F)** (fondée sur la biomasse totale et non la biomasse exploitable) a été calculé d'après les relevés de printemps et d'automne de l'industrie. L'estimation pour le relevé de printemps atteignait ses niveaux les plus élevés en 1995 et 1997 et elle a été beaucoup plus basse les cinq dernières années, tandis que les estimations concernant le relevé d'automne ont été élevées en 1995 et 1996, et beaucoup plus basses de 1997 à 1999.

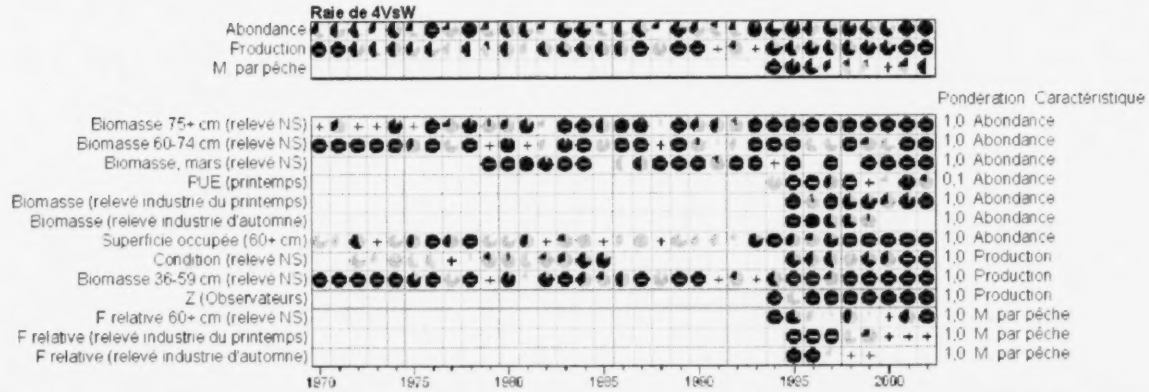


On a également calculé la mortalité relative par pêche (F) dans le relevé NS d'été (proportion des prises divisée par la biomasse de raies tachetées > 60 cm dans le relevé NS d'été) de 1994 à 2002. La période ayant précédé la pêche dirigée ne se prête pas aux comparaisons à cause des nombreux rejets de raie non déclarés à l'époque où la pêche était libre. La mortalité relative par pêche était à son plus haut niveau au début de la pêche dirigée et elle est tombée à un seuil en 2000, alors que le TAC était réduit. La valeur F relative a augmenté légèrement au cours des deux dernières années, tandis que la biomasse selon le relevé NS a chuté.



Le tableau des **feux de circulation** qui suit fournit un sommaire des indicateurs de l'état des stocks susmentionnés. Ce tableau présente les valeurs annuelles de chaque indicateur sous forme d'un des trois feux de circulation, selon que ces valeurs se situent parmi les plus fortes ou les plus faibles observées pour cet indicateur ou encore entre les deux. Pour des indicateurs comme la biomasse du stock et le recrutement, les valeurs élevées sont bonnes et reçoivent donc un feu vert, tandis que les valeurs basses sont mauvaises et reçoivent par conséquent un feu rouge. En revanche, dans le cas d'indicateurs comme la mortalité, ce sont les valeurs élevées qui sont mauvaises et qui reçoivent un feu rouge ⊖, tandis que les valeurs faibles sont bonnes et reçoivent un feu vert +. Les valeurs intermédiaires (point médian entre le feu rouge et le feu vert) reçoivent un feu jaune. Une valeur entre le rouge et le jaune est représentée par un cercle dont le nombre de secteurs rouges est de plus en plus grand au fur et à mesure que la valeur approche de la limite ou du point de démarcation du feu rouge. De la même manière, une valeur entre le point médian et le point de démarcation du feu vert est représentée par un cercle dont le nombre de secteurs verts est de plus en plus grand au fur et à mesure que la valeur approche du point de démarcation du feu vert. Les cellules vides du tableau signifient qu'il n'y a pas eu d'observation pour l'année considérée. Les incertitudes quant au point de démarcation pertinent se traduisent par une vaste zone jaune.

Dans l'analyse des feux de circulation, les indicateurs sont présentés en groupes, représentant des aspects particuliers de la ressource. Ces groupements sont appelés « caractéristiques ». Les perspectives qui suivent sont présentées d'après ces caractéristiques, dont chacune est indiquée en caractères gras.


Raie de 4VsW
Abondance
Production
M par pêche
Pondération Caractéristique
Biomasse 75+ cm (relevé NS) 1,0 Abondance
Biomasse 60-74 cm (relevé NS) 1,0 Abondance
Biomasse, mars (relevé NS) 1,0 Abondance
PUE (printemps) 0,1 Abondance
Biomasse (relevé industrie du printemps) 1,0 Abondance
Biomasse (relevé industrie d'automne) 1,0 Abondance
Superficie occupée (60+ cm) 1,0 Abondance
Condition (relevé NS) 1,0 Production
Biomasse 36-59 cm (relevé NS) 1,0 Production
Z (Observateurs) 1,0 Production
F relative 60+ cm (relevé NS) 1,0 M par pêche
F relative (relevé industrie du printemps) 1,0 M par pêche
F relative (relevé industrie d'automne) 1,0 M par pêche
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000

* Voir à l'annexe 1 la description des points-limites des feux de circulation, des pondérations et des justifications.

Perspectives

Les indicateurs d'**abondance** révèlent que la composante exploitable de la population de raie tachetée a été très basse ces dernières années. La biomasse du stock de reproducteurs (Biomasse 75+ cm [relevé NS]) est restée basse depuis 1993, tandis que la biomasse immature exploitable (Biomasse 60-74 cm [relevé NS]), qui avait été supérieure à la moyenne à la fin des années 1990, était inférieure à la moyenne les deux dernières années. La superficie occupée (Superficie occupée, 60+ cm) a diminué constamment depuis 1988; elle approche actuellement d'un seuil historique et ne représente que 2 % de la zone de relevé, comparativement à 15-20 % au milieu des années 1980. L'indicateur de biomasse dans le relevé NS de mars a également été extrêmement bas ces dernières années. Les indicateurs fondés sur la pêche dirigée et sur les relevés industrie-Sciences (PUE, biomasse [relevé industrie du printemps]) sont stables depuis leur première utilisation, en 1995.

Selon plusieurs indicateurs, la **production** est faible depuis 1995. Le facteur de condition (Condition [relevé NS], 70 cm) était élevé tout au long des années 1970, mais il a été bas depuis le milieu des années 1990. Le recrutement récent (Biomasse 36-59cm [relevé NS],) tendait aussi à être bas. Quant à la mortalité totale (Z, Observateurs) estimée dans la pêche dirigée, elle a été élevée (environ 0,7) depuis 1996.

Trois indicateurs sont associés à la **mortalité** par pêche d'après les prises de raie dans 4VsW. L'indicateur de mortalité par pêche fondé sur les estimations de biomasse dans le relevé NS (F relative, 60+ cm [relevé NS]) était à son plus haut niveau au début de la pêche dirigée, puis est tombé à un seuil en 2000, pour remonter à nouveau les deux dernières années, tandis que la biomasse des raies de 60+ cm selon le relevé NS est descendue près de zéro. L'indicateur fondé sur les estimations de biomasse d'après le relevé de l'industrie (F relative, [relevé industrie du printemps]) suggère une réduction récente de l'exploitation qui est conforme à la diminution du TAC pendant cette période.

En résumé, les données à long terme du relevé NS suggèrent que les niveaux d'abondance (en particulier en ce qui concerne les grandes raies) et de productivité actuels sont très bas. Les données de l'industrie et de la pêche, disponibles seulement depuis 1994, semblent indiquer que l'abondance récente a été stable et que la mortalité par pêche a diminué. L'abondance de la ressource avait connu un déclin continuel avant le commencement de la pêche dirigée; il est donc peu probable que la faible abondance actuelle soit due aux retraits de la pêche dirigée.

Les raies sont des élasmobranches qui ont une faible fécondité et arrivent tard à maturité, caractéristiques biologiques qui les rendent vulnérables à la surexploitation. La plupart des pêches de raie n'ont pas été viables et les mortalités par pêche connexes ont été difficiles à quantifier. L'incertitude concernant le rôle qu'a pu jouer le niveau de pêche actuel dans le déclin de l'abondance ne change rien au fait que l'abondance est faible dans les divisions 4VsW et que la mortalité par pêche (dirigée et accessoire) devrait être maintenue à ses faibles niveaux actuels. Le relevé de l'industrie dans ce stock apporte des renseignements utiles sur la

biologie et l'abondance du stock et il conviendrait de le maintenir.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

Jim Simon
Division des poissons de mer
Institut océanographique de Bedford
C. P.1006, Dartmouth
(Nouvelle-Écosse), B2Y 4A2

TÉL. : (902) 426-4136
FAX : (902) 426-1506
Courriel : simonj@mar.dfo-mpo.gc.ca

Références

MPO, 2000. Raie tachetée de l'est du plateau néo-écossais (4VsW). MPO – Sciences, Rapp. état stocks A3-29 (2000).

Simon, J.E., and K.T. Frank. 2000. Assessment of the winter skate fishery in Division 4VsW. MPO, Secr. can. éval. stocks, Doc. rech. 2000/140.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Numéro de fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2002

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2002. Raie tachetée de l'est du plateau néo-écossais (4VsW). MPO – Sciences, Rapp. état stocks A3-29 (2002).

Annexe 1. Description des indicateurs, points-limites, pondérations et justifications utilisés dans la méthode des feux de circulation appliquée à la raie des divisions 4VsW

La méthode des feux de circulation nous donne un cadre permettant d'intégrer de multiples indices de l'état des stocks et d'autres indicateurs pertinents. Les limites des feux rouges et verts correspondant à de bonnes et à de mauvaises périodes peuvent être établies de manière qualitative pour certains indicateurs, mais elles demeurent problématiques pour d'autres. Dans le cas de la plupart des indicateurs, l'indice a de courts antécédents par rapport à l'histoire écologique et évolutive des populations de poisson ou des écosystèmes dans lesquels elles évoluent. En l'absence d'information quantitative permettant de délimiter précisément les feux de circulation, on a fixé ces limites par délibération, en recourant à des avis d'expert pour établir des estimations raisonnables, qui soient les meilleures possibles. Toutefois, toutes ces estimations sont susceptibles d'être améliorées par suite des recherches en cours.

En raison de la faible capturabilité de l'engin utilisé dans le relevé, il a été difficile de suivre les changements survenant dans la population du stock de raie tachetée. Une quantité inconnue de raie, due aux rejets non limités et non déclarés, n'a pas été consignée dans les données commerciales. Enfin, les raies ne sont pas déclarées par espèce dans les statistiques de prises. Néanmoins, on a estimé que l'abondance de la raie a été beaucoup plus élevée dans les années 1970 et qu'elle a été faible depuis au moins le milieu des années 1990; les limites entre les feux de circulation ont été fixées en fonction de ces tendances générales.

Indicateur	Feu vert (+)	Feu rouge (-)	Caractéristique	Pondération
Biomasse 75+ cm (relevé NS d'été)	6 000 – Correspond aux quatre plus grandes estimations	2 000 – Faibles valeurs observées (1993-2002)	Abondance	1
Biomasse 60-74 cm (relevé NS d'été)	1 500 – Comprend les trois plus grandes estimations à la fin des années 1970 et dans les années 1980	600 – Valeurs les plus basses	Abondance	1
Biomasse (relevé NS de mars)	15 – Comprend la plus grande valeur observée en 1994	5 – Englobe les plus basses observations	Abondance	1
PUE (printemps)	2,2 – Comprennent les plus fortes valeurs observées	1,7– Comprennent les 3 plus basses estimations. Ne réagissent peut-être pas aux changements dans la biomasse	Abondance	0,1
Biomasse (relevé industrie de printemps)	35 600 – Supérieure à la plus forte valeur; courte série chronologique	6 600 – Comprend les plus basses valeurs observées	Abondance	1
Biomasse (relevé industrie d'automne)	47 500 – Pic (1999) proche du point médian des limites	9 500 – Comprend 2 estimations proches des plus basses valeurs observées; courte série chronologique	Abondance	1
Superficie occupée (60+ cm)	0,17 – Comprend les quatre plus grandes valeurs observées dans le relevé	0,07 – Taux de prises proches des plus bas enregistrés les quelques dernières années	Abondance	1
Condition (relevé NS)	2 850 – Culminait à la fin des années 1970; effet incertain	2 400 – Associée aux faibles valeurs des 2 dernières années	Production	1
Biomasse 36-59 cm (relevé NS d'été)	1 500 – Comprend les trois plus grandes estimations	500 – Parmi les plus basses valeurs observées	Production	1
Z (observateurs)	0,2 – Estimée au double de la mortalité naturelle	0,4 – Deux fois la limite du feu vert	Production	1
F relative 60+ cm (relevé NS d'été)	0,5 – Associée à la valeur la plus basse	2 – Comprend les plus fortes valeurs observées	M. par pêche	1
F relative (relevé industrie de printemps)	0,04 –Faibles valeurs avec la réduction du quota	0,09 – Culmine au début de la pêche	M. par pêche	1
F relative (relevé industrie d'automne)	0,04 – Faibles valeurs avec la réduction du quota	0,09 – Culmine au début de la pêche	M. par pêche	1